

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Offenlegungsschrift
DE 40 16 948 A 1

②1 Aktenzeichen: P 40 16 948.0
②2 Anmeldetag: 25. 5. 90
②3 Offenlegungstag: 28. 11. 91

⑤1 Int. Cl. 5:
E 05 D 15/06
E 05 F 5/00
E 05 F 15/18
H 02 N 15/00
F 16 C 32/04

DE 40 16 948 A 1

⑦1 Anmelder:

Geze GmbH & Co. 7250 Leonberg, DE

⑦4 Vertreter:

Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Finsterwald, M.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000 München;
Rotermund, H., Dipl.-Phys., 7000 Stuttgart; Heyn, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

Just, Franc, 7250 Leonberg, DE; Sohns, Peter, 7240
Horb, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 36 35 258 C1
DE 31 48 464 C2
DE 38 43 125 A1
DE 38 23 978 A1
DE 33 45 939 A1

DE 29 38 809 A1
DE-OS 21 36 371
DE-OS 17 84 392
DE-OS 15 84 025
DE 87 12 141 U1
DE 87 12 140 U1
US 33 34 442
EP 01 95 585 B1

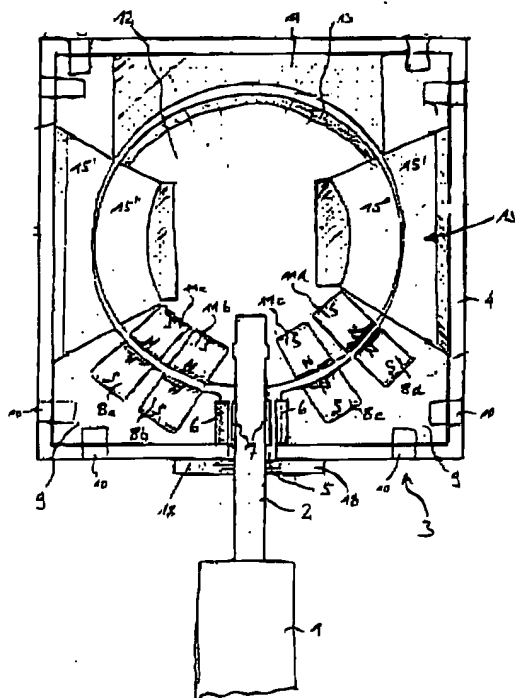
BRAMBECK, W.: Freischwebende Körper im elektri-
schen und magnetischen Feld. In: Zeitschrift für
Physik, Bd.112, 1939, S.753-763;

ERLER, K.: Applikation von Linearmotoren im
Transportwesen. In: ELEKTRIE 25, H.6, 1971,
S.211-213;

Jp 61-49673 A. In: Patents Abstracts of Japan, E-421,
July 22, 1986, Vol.10, No.209;

⑤4 Schiebeführung

⑤7 Miteinander zusammenwirkende Magnete (8a bis 8d; 11a
bis 11d) bewirken bei normaler Belastung eine berührungs-
freie schwebende Führung des in der Schiebeführung
gehalteten Türflügels (1) o. dgl.



BEST AVAILABLE COPY

DE 40 16 948 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schiebeführung, insbesondere für Schiebetüren od. dgl., mit beweglichen, d. h. im Falle der Schiebetür mit türseitigen, sowie mit stationären Führungselementen.

Bei üblichen Schiebeführungen wirken mechanische Führungselemente zusammen, beispielsweise einerseits Gleitelemente bzw. Rollen und andererseits Führungsschienen.

Falls die Schiebeführung geräuscharm arbeiten soll, müssen einerseits die miteinander zusammenwirkenden Führungselemente mit hoher Präzision gefertigt werden, um die Gleit- bzw. Rollgeräusche möglichst gering zu halten. Andererseits sind darüber hinaus regelmäßig besondere geräuschkämpfende Maßnahmen notwendig, um zu verhindern, daß gleichwohl entstehende Geräusche auf benachbarte Teile übertragen werden bzw. Resonanzen erzeugen.

Insgesamt läßt sich bisher eine geräuscharme Schiebeführung nur mit vergleichsweise hohem konstruktiven Aufwand verwirklichen.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, Schiebeführungen zu schaffen, die sich durch extreme Geräuscharmheit und besonders einfache Konstruktion auszeichnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als bewegliche und stationäre Führungselemente miteinander berührungsfrei zusammenwirkende Magnete angeordnet und die jeweils zusammenwirkenden beweglichen und stationären Magnete einander mit gleichnamigen Polen zugewandt sind, derart, daß zwischen den Magneten wirksame Abstoßkräfte auftreten, welche einerseits eine vertikale Komponente zur Abstützung der Last eines in der Schiebeführung geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. und andererseits einander entgegengesetzte, quer zur Verschieberichtung wirksame Horizontalkomponenten zur Zentrierung des geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. in der Bahn aufweisen. Die Erfindung nutzt die Tatsache, daß zwischen gleichnamigen Polen zweier entsprechend bemessener Magnete erhebliche Abstoßkräfte auftreten, mit denen sich bei entsprechender Ausrichtung der Magnete das geführte Teil bzw. die Schiebetür od. dgl. vertikal abstützen und innerhalb einer gewünschten Bahn führen läßt, ohne daß die miteinander zusammenwirkenden Magnete einander berühren.

Dieses Konstruktionsprinzip bietet außerordentliche Vorteile. Durch das berührungsfreie Zusammenwirken der magnetischen Führungselemente werden jegliche Roll- oder Gleitgeräusche vermieden. Die erfindungsgemäße Führung arbeitet also völlig geräuschlos.

Gleichzeitig werden alle Bewegungen des geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. wirksam gedämpft, weil die beweglichen und stationären magnetischen Führungselemente bei Bewegungen relativ zueinander bzw. relativ zu benachbarten Metallteilen oder sonstigen elektrisch leitfähigen Elementen nach Art von Wirbelstrombremsen wirksam werden. Dies beruht darauf, daß relativ zu einem elektrisch leitenden Körper, bewegte Magnetfelder in dem elektrisch leitfähigen Körper elektrische Ströme induzieren.

Durch die Erfindung kann also eine schwebende Aufhängung bzw. Abstützung des geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. gleichzeitig mit einer guten Dämpfung von Erschütterungen oder sonstigen unerwünschten Bewegungen des geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. verwirklicht werden. Eine eingestellte Lage des geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. wird

also durch die magnetischen Führungselemente nachgiebig festgehalten.

Als magnetische Führungselemente sind vorzugsweise magnetische Stangen angeordnet, welche derart permanent magnetisiert sind, daß jeweils zwei gegenüberliegende Flanken der Stange die magnetischen Nord- und Südpole bilden.

Um die magnetischen Kräfte mit den gewünschten Kraftkomponenten in konstruktiv einfacher Weise zu gewährleisten, können die stationären Magnete beidseitig der Führungsbahn angeordnet sein, und zwar derart, daß die magnetischen Nord-Süd-Achsen, in Richtung der Verschiebebahn gesehen, trichterförmig zueinander ausgerichtet sind.

Zusätzlich oder alternativ können auch die beweglichen Magnete entsprechend angeordnet sein.

Soweit das in der Schiebeführung geführte Teil bzw. die Schiebetür od. dgl. motorisch bewegt werden sollen, ist der Antrieb durch einen elektrischen Linearmotor besonders bevorzugt, wobei der Läufer des Linearmotors am verschiebbaren Teil bzw. der Schiebetür od. dgl. und der Ständer des Linearmotors neben den stationären Magneten der Schiebeführung angeordnet sind. Dadurch läßt sich eine besonders kompakte Bauweise mit ausschließlich berührungsfrei und damit geräuschlos miteinander zusammenwirkenden Teilen erreichen.

Gegebenenfalls kann als Überlastschutz eine zusätzliche mechanische Führung des geführten Teiles bzw. der Schiebetür od. dgl. vorgesehen sein. Diese mechanische Zusatzführung wird nur ausnahmsweise wirksam, im Normalfalle bleiben ihre Führungselemente aufgrund der Wirkung der magnetischen Schwebeführung ohne gegenseitige Berührung und damit unwirksam.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele verwiesen, die in der Zeichnung dargestellt sind. Dabei zeigt

Fig. 1 ein schematisiertes Schnittbild einer erfindungsgemäßen Schiebeführung mit elektrischem Linearmotor und

Fig. 2 eine schematisierte perspektivische Darstellung der Schiebeführung mit daran aufgehängter Schiebetür.

Der Flügel 1 einer Schiebetür ist an seinem oberen Rand an einer vertikalen Halteplatte 2 befestigt bzw. aufgehängt, welche entsprechend den Pfeilen A in Fig. 2 verschiebbar an einer Schiebeführung 3 angeordnet ist.

Die Schiebeführung 3 besitzt ein stationäres Gehäuse 4, dessen Unterseite eine von der Halteplatte 2 durchgesetzte schlitzförmige Öffnung 5 aufweist.

An beiden Rändern der schlitzförmigen Öffnung 5 können über die gesamte Länge des Gehäuses 4 erstreckte Gleitschienen 6 angeordnet sein, denen an der Halteplatte 2 befestigte Gleitstücke 7, welche die Form langer zu den Gleitschienen 6 paralleler Leisten haben können, zugeordnet sind. Die Gleitschienen 6 sowie die Gleitstücke 7 sind so bemessen bzw. angeordnet, daß sie voneinander in der in Fig. 1 dargestellten Normallage der Halteplatte 4 innerhalb der schlitzförmigen Öffnung 5 voneinander beabstandet sind. Gleitschienen 6 und Gleitstücke 7 berühren also einander in dieser Normallage der Halteplatte 2 nicht.

Auf beiden Seiten der schlitzförmigen Öffnung 5 des Gehäuses 4 sind parallel zur Längsrichtung dieser Öffnung 5 erstreckte permanentmagnetisierte Stangen 8a bis 8d angeordnet, deren Magnetisierung quer zur Stangenachse ausgerichtet ist, derart, daß gegenüberliegen-

de Flanken der Stangen 8a bis 8d die magnetischen Nord- bzw. Südpole bilden, welche in Fig. 1 mit N bzw. S bezeichnet sind. Die Stangen 8a bis 8d sind in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise seitwärts geneigt angeordnet, derart, daß die magnetische Nord-Süd-Richtung schräg zur Vertikalrichtung verläuft und die magnetischen Nord-Süd-Richtungen der Stangen 8a und 8b auf der einen Seite der schlitzförmigen Öffnung 5 entgegengesetzt geneigt zu den magnetischen Nord-Süd-Richtungen der Stangen 8c und 8d auf der anderen Seite der schlitzförmigen Öffnung 5 sind.

Die Stangen 8a bis 8d können zur Halterung ebenso wie die Gleitschienen 6 in leistenförmigen Füllstücken 9 eingebettet sein, welche aus nichtmagnetisierbarem Material, vorzugsweise aus Kunststoffmaterial, bestehen und innerhalb des Gehäuses 4 an dessen unteren Längskanten angeordnet sind, wobei die Befestigung durch Schraubbolzen 10 erfolgen kann.

Die permanentmagnetisierten Stangen 8a bis 8d wirken mit weiteren permanentmagnetisierten Stangen 11a bis 11d zusammen, welche in einer Halteleiste 12 eingebettet sind, die wie die Füllstücke 9 aus nichtmagnetisierbarem Material, beispielsweise Kunststoff, bestehen kann und mit dem oberen Längsrand der Halteplatte 2 fest verbunden ist.

Die Stangen 11a bis 11d sind in grundsätzlich gleicher Weise wie die Stangen 8a bis 8d magnetisiert und so angeordnet, daß sie den Stangen 8a bis 8d gegenüberliegen, wobei die jeweils einander zugeordneten Stangen 8a und 11a bis 8d und 11d einander jeweils gleichnamige magnetische Pole zuwenden, in Fig. 1 beispielsweise jeweils den magnetischen Nordpol N.

Zwischen den permanentmagnetisierten Stangen 8a bis 8d und 11a bis 11d sind dementsprechend magnetische Abstoßkräfte wirksam, die aufgrund entsprechender Bemessung der genannten Stangen hinreichend stark sind, um das Gewicht des Flügels 1 zu tragen und die einander gegenüberliegenden Stangen 8a bis 8d und 11a bis 11d bzw. die einander zugewandten Seiten der Füllstücke 9 sowie der Halteleiste 12 in einem gewissen Abstand voneinander zu halten.

Aufgrund der in Fig. 1 dargestellten Neigung der magnetischen Nord-Süd-Achsen haben die zwischen den Stangen 8a bis 8d und 11a bis 11d wirksamen magnetischen Kräfte neben einer vertikalen Komponente jeweils auch eine quer zur Ebene der Halteplatte 2 ausgerichtete horizontale Komponente, wobei die horizontalen Komponenten der von den Stangen 8a und 8b sowie 11a und 11b auf der einen Seite der Halteplatte 2 bewirkten magnetischen Kräfte den horizontalen Komponenten der von den Stangen 8c und 8d sowie 11c und 11d auf der anderen Seite der Halteplatte 2 bewirkten magnetischen Kräfte entgegengesetzt sind. Da die genannten magnetischen Kräfte mit zunehmendem Abstand der einander jeweils gegenüberliegenden Stangen 8a bis 11d abnehmen, wirken die genannten Horizontalkomponenten im Sinne einer Zentrierung der Halteplatte 2, d. h. die Halteplatte 2 sucht jeweils zwischen den Stangen 8a und 8b sowie 11a und 11b einerseits und 8c und 8d sowie 11c und 11d andererseits eine Lage einzunehmen, in der sich die Horizontalkomponenten der jeweils erzeugten magnetischen Kräfte gegenseitig aufheben.

Insgesamt kann somit eine schwebende Aufhängung sowie Führung des Flügels 1 bzw. seiner Halteplatte 2 längs einer vorgegebenen Bahn, d. h. in Längsrichtung der schlitzförmigen Öffnung 5 des Gehäuses 4, erreicht werden.

Dabei erfolgen Verschiebewegungen des Flügels 1 aufgrund der berührungsfreien Führung völlig geräuschlos.

Außerdem werden sämtliche Bewegungen des Flügels 1 gedämpft bzw. abgebremst, weil die permanentmagnetisierten Stangen 8a bis 11d miteinander bzw. mit relativ zu ihnen bewegten elektrisch leitfähigen Elementen bzw. Teilen an oder in den Füllstücken 9 bzw. dem Gehäuse 4 oder der Halteleiste 12 nach Art einer Wirbelstrombremse zusammenwirken. Dieser Effekt beruht darauf, daß magnetische Felder, welche sich relativ zu einem elektrisch leitfähigen Körper bewegen, in diesem Körper elektrische Ströme verursachen.

Wird also der Flügel 1 in Verschieberichtung angestoßen oder durch irgendwelche äußeren Kräfte erschüttert, so werden die damit verbundenen Bewegungen des Flügels 1 durch die erfindungsgemäße magnetische Aufhängung zwangsläufig abgebremst bzw. gedämpft.

Um eine gute und wirksame Abstützung des Flügels 1 zu gewährleisten, sollten die flügelseitigen permanentmagnetisierten Stangen 11a bis 11d eine Länge haben, die etwa der Länge des oberen horizontalen Randes des Flügels entspricht.

Gegebenenfalls können die Stangen 11a bis 11d jedoch in einem mittleren Bereich des Flügels 1 ausgespart sein.

Im übrigen können sowohl die Stangen 8a bis 8d als auch die Stangen 11a bis 11d jeweils aus Stangensegmenten zusammengesetzt sein, wobei die Segmente einer Stange jeweils so aneinandergesetzt sind, daß die Magnetisierung überall an der jeweiligen Stange etwa gleiche Richtung hat.

Der nach oben weisende Bereich der Umfangsfläche der Halteleiste 12 kann als Gleitfläche ausgebildet bzw. mit einer Beschichtung 13 aus gleitfähigem Material versehen sein und mit der entsprechend ausgebildeten zugewandten Seite eines im oberen Bereich des Gehäuses 4 untergebrachten Führungsprofils 14 nach Art einer Gleitführung zusammenwirken, wobei jedoch die Halteleiste 12 und das Führungsprofil 14 so angeordnet bzw. bemessen sind, daß sie sich unter normalen Umständen nicht berühren. Auf diese Weise soll lediglich wie im Falle der gehäuseseitigen Gleitschienen 6 sowie der damit zusammenwirkenden Gleitstücke 7 an der Halteplatte 2 eine Zusatzführung bei extremer Belastung des Flügels 1 durch äußere Kräfte gewährleistet werden.

Gegebenenfalls können an der nach oben weisenden Seite der Halteleiste 12 sowie auf der zugewandten Seite des Führungsprofils 14 weitere permanentmagnetisierte Stangen (nicht dargestellt) angeordnet sein, welche in gleicher Weise wie die Stangen 8a bis 8d und 11a bis 11d zusammenwirken und die Halteleiste 12 von dem Führungsprofil 14 abzurücken suchen.

Falls der Flügel 1 motorisch bewegt werden soll, wird zweckmäßigerweise ein elektrischer Linearmotor 15 vorgesehen, wobei eine Tandemanordnung bevorzugt wird, bei der jeweils beidseitig der vertikalen Axialebene der Halteleiste 12 jeweils ein Ständer 15' mit dem Gehäuse 4 und ein Läufer 15'' mit der Halteleiste 12 bzw. der Halteplatte 2 oder dem Flügel 1 fest verbunden ist. Durch diese Anordnung kann in besonders einfacher Weise gewährleistet werden, daß die beim Betrieb des elektrischen Linearmotors 15 auch quer zur Verschieberichtung des Flügels 1 auftretenden Kräfte zwischen Ständer 15' und Läufer 15'' einander kompensieren und eine gegenseitige Berührung von flügelseitigen und gehäuseseitigen Teilen vermieden wird.

Grundsätzlich ist jedoch auch eine andere Anordnung des Linearmotors 15 möglich, beispielsweise am bzw. im oberen Bereich des Gehäuses 4.

Zur Verriegelung des Flügels 1, insbesondere in dessen einer und/oder anderen Endlage, können grundsätzlich bekannte Riegelvorrichtungen (nicht dargestellt) angeordnet sein.

Soweit erwünscht oder notwendig, kann der Flügel 1 mittels einer Zugfeder oder eines elastischen Bandes in Richtung einer Endlage gezogen werden, welche dann automatisch eingenommen wird, sobald auf den Flügel 1 keinerlei äußeren Kräfte mehr einwirken bzw. der elektrische Linearmotor 15 ausgeschaltet wird.

In Fig. 2 ist zu diesem Zweck ein elastisches Gummizugband 16 angeordnet, welches um eine am einen Ende des Gehäuses 4 gelagerte Umlaufrolle bzw. Umlaufrollenanordnung 17 herumgeführt ist und dessen eines Ende am anderen Ende des Gehäuses 4 befestigt ist, während das andere Ende des Gummizuges flügelseitig, beispielsweise an dem der Umlaufrolle 17 zugewandten Ende der Halteleiste 12 gehalten ist.

Gegebenenfalls kann jedoch auch bei Ausfall des den elektrischen Linearmotor 15 versorgenden Stromnetzes der Linearmotor 15 mittels eines Akkumulators betrieben werden, derart, daß der Flügel 1 jeweils in die für derartige Notfälle vorgegebene Endlage geschoben wird.

Um das Eindringen von Staub in das Gehäuse 4 nach Möglichkeit auszuschließen, können beidseitig der schlitzförmigen Gehäuseöffnung 5 nachgiebige, beispielsweise bürstenartige Staubschutzdichtungen 18 angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Schiebeführung, insbesondere für Schiebetüren od.dgl., mit beweglichen, d. h. im Falle der Schiebetür mit türseitigen, sowie mit stationären Führungselementen, dadurch gekennzeichnet, daß als bewegliche und stationäre Führungselemente miteinander berührungsfrei zusammenwirkende Magnete (8a bis 8d; 11a bis 11d) angeordnet und jeweils zusammenwirkende bewegliche und stationäre Magnete einander mit gleichnamigen magnetischen Polen zugewandt sind.

2. Schiebeführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Magneten (8a bis 8d; 11a bis 11d) wirksame Abstoßkräfte auftreten, welche einerseits eine vertikale Komponente zur Abstützung der Last eines in der Schiebeführung geführten Teiles bzw. der Schiebetür (1) od.dgl. und andererseits einander entgegengesetzte, quer zur Verschiebebahn wirksame Horizontalkomponenten zur Zentrierung des geführten Teiles bzw. der Schiebetür (1) od. dgl. in der Verschiebebahn aufweisen.

3. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig der Verschiebebahn stationäre Magnete (8a bis 8d) angeordnet sind, deren magnetische Nord-Süd-Achsen, in Richtung der Verschiebebahn gesehen, trichterförmig zueinander geneigt sind.

4. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig der Verschiebebahn bewegliche Magnete (11a bis 11d) angeordnet sind, deren magnetische Nord-Süd-Achsen, in Richtung der Verschiebebahn gesehen, trichterförmig zueinander geneigt sind.

5. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Permanentmagnete (8a bis 8d; 11a bis 11d) angeordnet sind.

6. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Magnete permanentmagnetisierte Stangen (8a bis 8d; 11a bis 11d) angeordnet sind, wobei jeweils zwei gegenüberliegende Flanken der jeweiligen Stange die magnetischen Nord und Süd-Pole bilden.

7. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Verschiebeantrieb ein elektrischer Linearmotor (15) mit berührungsfrei zusammenwirkenden stationären Teilen (15') und beweglichen Teilen (15'') angeordnet ist.

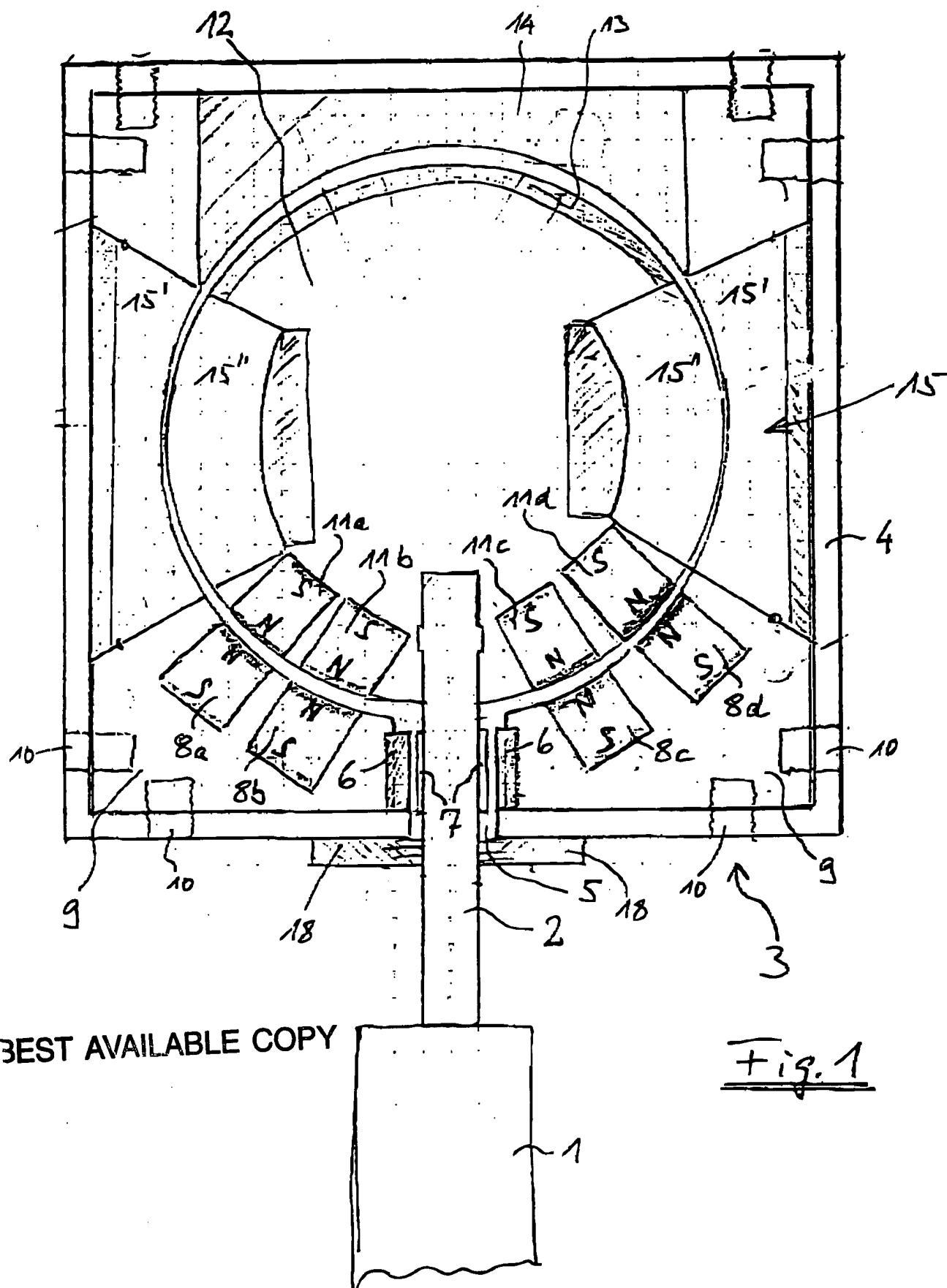
8. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine mechanische Zusatzführung (6, 7; 13, 14), deren Elemente bei normalen Betriebsbedingungen durch die Magnete (8a bis 8d; 11a bis 11d) berührungsfrei gehalten werden.

9. Schiebeführung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Zusatzführung als Gleitführung ausgebildet ist.

10. Schiebeführung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander zusammenwirkenden Magnete (8a, 11a; 8b, 11b; 8c, 11c; 8d, 11d) einander mit gleichnamigen magnetischen Polen zugewandt sind und sich gegenseitig abzustößen suchen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

REST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

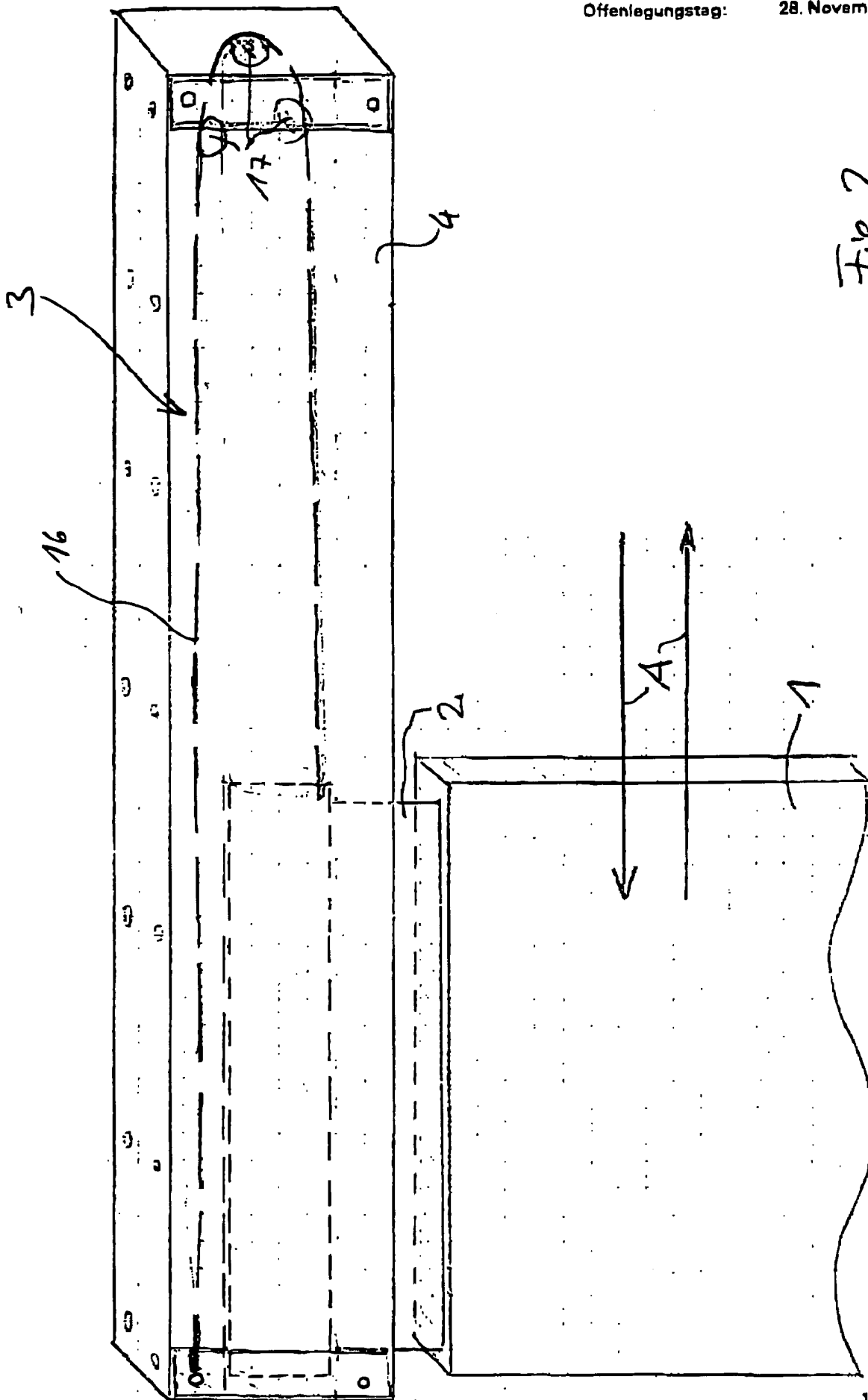


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

108 048/305